

E DIN EN 16730:2025-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-01-10

Bahnanwendungen - Oberbau - Gleis- und Weichenschwellen aus Beton mit Schwellensohlen; Deutsche und Englische Fassung prEN 16730:2025

Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers with under sleeper pads; German and English version prEN 16730:2025

Inhalt

Seite

| | |
|--|----|
| Europäisches Vorwort..... | 10 |
| Einleitung | 11 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 12 |
| 2 Normative Verweisungen | 12 |
| 3 Begriffe | 13 |
| 4 Symbole | 16 |
| 5 Bauartzulassungsprüfungen und Prüfungen zur Qualitätssicherung..... | 17 |
| 5.1 Allgemeines | 17 |
| 5.2 Zusammenfassung der Bauartzulassungsprüfungen und Prüfungen zur Qualitätssicherung..... | 17 |
| 5.3 Prüfungen von Schwellensohlen (USP) allein und von USP mit Betonblock..... | 19 |
| 5.3.1 Zugfestigkeit von Schwellensohlenmaterial | 19 |
| 5.3.2 Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul der USP an einem Betonblock mit geometrischer Schotterplatte (GBP) | 20 |
| 5.3.3 Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul einer USP allein mit GBP | 20 |
| 5.3.4 Höherfrequenter dynamischer Bettungsmodul der USP an einem Betonblock | 21 |
| 5.3.5 Ermüdungsprüfung der USP an einem Betonblock im Schotter | 22 |
| 5.3.6 Ermüdungsprüfung der an einem Betonblock angebrachten USP mit GBP | 22 |
| 5.3.7 Stapelfähigkeit von Schwellen mit Schwellensohle, Prüfung der USP an einem Betonblock..... | 22 |
| 5.3.8 Auswirkung von Temperaturschwankungen auf die an einem Betonblock angebrachte USP | 23 |
| 5.3.9 Beständigkeit gegen weitere Umwelteinflüsse..... | 24 |
| 5.4 Prüfungen von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton ohne Schwellensohlen..... | 24 |
| 5.5 Prüfungen der USP an Gleis- und Weichenschwellen aus Beton..... | 24 |
| 5.5.1 Maße und Massen von Gleis- und Weichenschwellen mit USP | 24 |
| 5.5.2 Haftfestigkeit durch Abreißen der an einer Gleis- und Weichenschwelle angebrachten USP | 25 |
| 5.5.3 Ermüdungsprüfung der an einer Schwelle angebrachten USP | 25 |
| 5.5.4 Umgebung und Ende der Lebensdauer | 26 |
| 6 Zu liefernde Angaben | 26 |
| 6.1 Allgemeines | 26 |
| 6.2 Vom Kunden gelieferte Angaben..... | 26 |
| 6.3 Angaben, die vom Lieferanten der Schwellen mit Schwellensohle zu liefern sind | 27 |
| 6.3.1 Allgemeines | 27 |
| 6.3.2 Vor den Bauartzulassungsprüfungen | 28 |
| 6.3.3 Nach den Bauartzulassungsprüfungen..... | 28 |
| 6.3.4 Vor dem ersten Produktionsstart..... | 28 |
| 7 Regeln für die Verwendung von Gleis- und Weichenschwellen mit Schwellensohle | 29 |
| 8 Qualitätskontrolle..... | 29 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 9 | Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung | 29 |
| | Anhang A (normativ) Geometrische Schotterplatte (GBP) | 30 |
| A.1 | Konstruktion der geometrischen Schotterplatte..... | 30 |
| A.2 | Material für die geometrische Schotterplatte..... | 30 |
| | Anhang B (normativ) An einem Betonblock angebrachte Schwellensohle | 33 |
| B.1 | Konstruktion der an einem Betonblock angebrachten Schwellensohle | 33 |
| B.2 | Grenzabweichungen der Schwellensohle an einem Betonblock | 33 |
| | Anhang C (normativ) Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul der Schwellensohle an einem Betonblock oder der reinen Schwellensohle (USP alleine) einer mit geometrischer Schotterplatte | 35 |
| C.1 | Allgemeines..... | 35 |
| C.2 | Statisches Prüfverfahren | 35 |
| C.2.1 | Kurzbeschreibung..... | 35 |
| C.2.2 | Prüfeinrichtung | 35 |
| C.2.3 | Durchführung..... | 36 |
| C.2.4 | Prüfbericht | 39 |
| C.3 | Prüfverfahren für den niederfrequenten dynamischen Bettungsmodul..... | 39 |
| C.3.1 | Kurzbeschreibung..... | 39 |
| C.3.2 | Prüfeinrichtung | 39 |
| C.3.3 | Durchführung..... | 40 |
| C.3.4 | Prüfbericht | 42 |
| | Anhang D (normativ) Ermüdungsprüfung der Schwellensohle an einem Betonblock | 43 |
| D.1 | Kurzbeschreibung..... | 43 |
| D.2 | Prüfeinrichtung | 43 |
| D.3 | Durchführung..... | 44 |
| D.4 | Prüfbericht | 46 |
| | Anhang E (normativ) Haftfestigkeit durch Abreißen der Schwellensohle von einer Gleis- und Weichenschwelle | 47 |
| E.1 | Kurzbeschreibung..... | 47 |
| E.2 | Prüfeinrichtung | 47 |
| E.3 | Durchführung..... | 47 |
| E.4 | Prüfbericht | 49 |
| | Anhang F (normativ) Datenblatt | 51 |
| F.1 | Datenblatt 1 (bezüglich der Werkstoffe der Schwellensohle)..... | 51 |
| F.2 | Datenblatt 2 (für Gleis- und Weichenschwellen mit Schwellensohle)..... | 53 |
| | Anhang G (informativ) Allgemeine Bauartzulassungsprüfungen und Prüfungen zur Qualitätssicherung für die Schwellensohle und die Schwelle mit Schwellensohle | 54 |
| | Anhang H (informativ) Höherfrequenter dynamischer vertikaler Bettungsmodul der Schwellensohle an einem Betonblock | 56 |
| H.1 | Kurzbeschreibung..... | 56 |
| H.2 | Prüfanordnung..... | 56 |
| H.2.1 | Prüfanordnung für das direkte Verfahren..... | 56 |
| H.2.2 | Schwellensohle an einem Betonblock | 58 |
| H.2.3 | Umgebungstemperatur bei der Prüfung..... | 58 |
| H.2.4 | Schwingungsgeschwindigkeit bei der Prüfung..... | 58 |
| H.3 | Prüfverfahren und Beurteilung der Prüfung | 58 |
| H.3.1 | Allgemeines..... | 58 |
| H.3.2 | Verlustfaktor η | 59 |
| H.3.3 | Verhältnis der höherfrequenten dynamischen Steifigkeiten κ_H (80 Hz) | 60 |
| H.4 | Prüfbericht | 60 |
| | Anhang I (informativ) Ermüdungsprüfung der Schwellensohle an einem Betonblock mit geometrischer Schotterplatte | 61 |
| I.1 | Kurzbeschreibung..... | 61 |

| | | |
|--|---|-----------|
| I.2 | Prüfeinrichtung..... | 61 |
| I.3 | Durchführung..... | 62 |
| I.4 | Prüfbericht..... | 64 |
| Anhang J (informativ) Stapelfähigkeit von Schwellen mit Schwellensohle | | 65 |
| J.1 | Kurzbeschreibung..... | 65 |
| J.2 | Prüfeinrichtung..... | 65 |
| J.3 | Durchführung..... | 66 |
| J.4 | Prüfbericht..... | 66 |
| Anhang K (informativ) Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul der Schwellensohlen an einer Gleis- oder Weichenschwelle aus Beton mit geometrischer Schotterplatte (GBP) | | 68 |
| K.1 | Allgemeines..... | 68 |
| K.2 | Statisches Prüfverfahren | 68 |
| K.2.1 | Prüfeinrichtung..... | 68 |
| K.2.2 | Durchführung..... | 70 |
| K.2.3 | Prüfbericht..... | 72 |
| K.3 | Prüfverfahren für den niederfrequenten dynamischen Bettungsmodul..... | 73 |
| K.3.1 | Kurzbeschreibung..... | 73 |
| K.3.2 | Prüfeinrichtung..... | 73 |
| K.3.3 | Durchführung..... | 74 |
| K.3.4 | Prüfbericht..... | 75 |
| Anhang L (informativ) Prüfung des Ermüdungsverhaltens der Schwellensohle an einer Schwelle — Verfahren 1 | | 77 |
| L.1 | Kurzbeschreibung..... | 77 |
| L.2 | Prüfeinrichtung..... | 77 |
| L.3 | Durchführung..... | 79 |
| L.4 | Prüfbericht..... | 81 |
| Anhang M (informativ) Prüfung des Ermüdungsverhaltens der Schwellensohle an einer Schwelle — Verfahren 2 | | 82 |
| M.1 | Kurzbeschreibung..... | 82 |
| M.2 | Prüfeinrichtung..... | 82 |
| M.3 | Durchführung..... | 83 |
| M.4 | Prüfbericht..... | 84 |
| Anhang N (informativ) Auswirkung von Temperaturschwankungen auf die an einem Betonblock angebrachte USP..... | | 86 |
| N.1 | Kurzbeschreibung..... | 86 |
| N.2 | Prüfeinrichtung..... | 86 |
| N.3 | Durchführung..... | 86 |
| | Prüfbericht..... | 88 |
| | Literaturhinweise | 90 |
| Bilder | | |
| Bild 1 | — Beispiel für eine frequenzabhängige Bettungsmodul-Kurve (mit und ohne Vorbelastung) | 21 |
| Bild A.1 | — Zeichnung der GBP | 31 |
| Bild A.2 | — Zeichnung der GBP | 32 |
| Bild B.1 | — Schwellensohle auf einem Betonblock..... | 34 |
| Bild C.1 | — Prüfanordnung | 36 |

| | |
|--|-----------|
| Bild C.2 — Lastzykluskurve | 38 |
| Bild C.3 — Kurven des niederfrequenten dynamischen Bettungsmoduls | 41 |
| Bild D.1 — Prüfanordnung..... | 44 |
| Bild E.1 — Beispiel einer geschraubten Metallplatte..... | 48 |
| Bild E.2 — Lage der Stellen für die Abreißprüfung der Schwellensohle, die vollständig die Unterseite der Betonschwelle bedeckt..... | 49 |
| Bild E.3 — Lage der Stellen für die Abreißprüfung der Schwellensohle, die teilweise die Unterseite der Betonschwelle bedeckt..... | 49 |
| Bild G.1 — Allgemeiner Prozess..... | 55 |
| Bild H.1 — Direktes Verfahren zur Messung des Transferbettungsmoduls..... | 58 |
| Bild I.1 — Prüfanordnung | 62 |
| Bild J.1 — Prüfanordnung | 66 |
| Bild K.1 — Prüfanordnung..... | 70 |
| Bild K.2 — Lastzykluskurve..... | 71 |
| Bild K.3 — Kurven des niederfrequenten dynamischen Bettungsmoduls..... | 75 |
| Bild L.1 — Prüfanordnung | 79 |
| Bild M.1 — Prüfanordnung..... | 83 |
| Bild N.1 — Klimazyklen | 87 |
| Bild N.2 — Lage der 3 Abreißprüfungen an Schwellensohlen..... | 88 |
| Tabellen | |
| Tabelle 1 — Symbole | 16 |
| Tabelle 2 — Indizes der Symbole..... | 17 |
| Tabelle 3 — Prüfungen von Schwellensohlen (USP) allein und von USP mit Betonblock..... | 18 |
| Tabelle 4 — Prüfungen von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton ohne Schwellensohlen | 19 |
| Tabelle 5 — Prüfungen der USP an Gleis- und Weichenschwellen aus Beton..... | 19 |
| Tabelle C.1 — Drücke für die Messung der statischen und der niederfrequenten dynamischen Steifigkeit und des Bettungsmoduls..... | 37 |
| Tabelle D.1 — Höchstlasten für die Ermüdungsprüfung F_{max} (kN)..... | 45 |
| Tabelle H.1 — Drücke (in N/mm²) für die dynamische höherfrequente Vertikalsteifigkeit und den Bettungsmodul..... | 59 |

| | |
|--|-----------|
| Tabelle I.1 — Drücke p_{\max} (in N/mm²) für die Ermüdungsprüfung..... | 63 |
| Tabelle K.1 — Drücke für die Messung der statischen und der niederfrequenten dynamischen Steifigkeit und des Bettungsmoduls..... | 71 |
| Tabelle L.1 — Statische und dynamische Lasten für die Ermüdungsprüfung der Schwellensohle an einer Gleisschwelle ($F_{\text{pre}} \pm F_{\text{test}}$)..... | 79 |
| Tabelle M.1 — Höchstlast (F_{\max}) für das alternative Verfahren zur Prüfung des Ermüdungsverhaltens der Schwellensohle an einer Schwelle | 83 |